



関西学院大学リポジトリ

Kwansei Gakuin University Repository

# MmPd系水素吸蔵合金を用いた新規リーンNO<sub>x</sub>還元触媒研究

著者	國方 淳
発行年	2019
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10236/00028858">http://hdl.handle.net/10236/00028858</a>

2019 年度 修士論文要旨  
**MmPd 系水素吸蔵合金を用いた  
新規リーン NO<sub>x</sub> 還元触媒研究**

関西学院大学大学院理工学研究科  
物理学専攻田中裕久研究室 國方 淳

[背景]

近年、地球温暖化対策として二酸化炭素削減が望まれている。日本では、全部門の CO<sub>2</sub> 排出量のうち運輸部門が 20%を占めており、内燃機関から電気自動車への移行を目指している。しかし、現状電気自動車は電力を液化天然ガスや石油発電に依存しているため、CO<sub>2</sub> 削減への最適解とは言えない。そこでもう一度内燃機関、特に CO<sub>2</sub> 排出量が少なく燃費性能の優れたディーゼルエンジン車に着目し、CO<sub>2</sub> 削減に取り組む。そのためには、酸素過剰領域での NO<sub>x</sub> 還元触媒が必要である。

本研究の目的は、MmPd 系水素吸蔵合金が排ガス中の酸素過剰領域で、水素の出入りにより NO<sub>x</sub> 還元する新規 NO<sub>x</sub> 還元触媒としての可能性について議論する。

[実験]

本研究では、MmPd が結晶格子内に貯蔵していた水素により NO<sub>x</sub> 還元する水素吸蔵合金なのか、排ガス中の水素を利用し NO<sub>x</sub> 還元している新規 NO<sub>x</sub> 還元触媒なのかを調査する。そのために PCT 装置により水素吸蔵処理した MmPd の単純排ガス環境下 (NO : 2,000ppm、H<sub>2</sub> : 2,000ppm、O<sub>2</sub> : 40,000ppm) での NO<sub>x</sub> 浄化率と水素貯蔵量、また排ガス中の水素減少量の観点から MmPd が新規 NO<sub>x</sub> 還元触媒として可能性を有するか議論する。

[結果と考察]

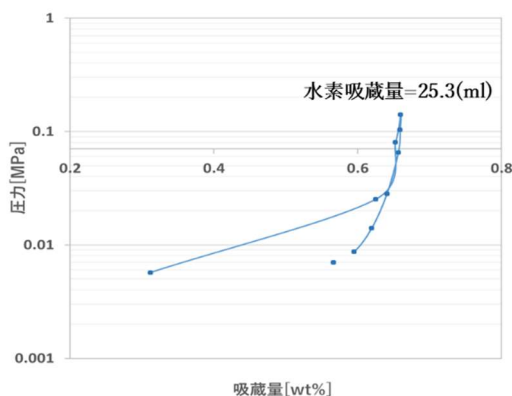


図 1. MmPd の水素圧力における水素含有量

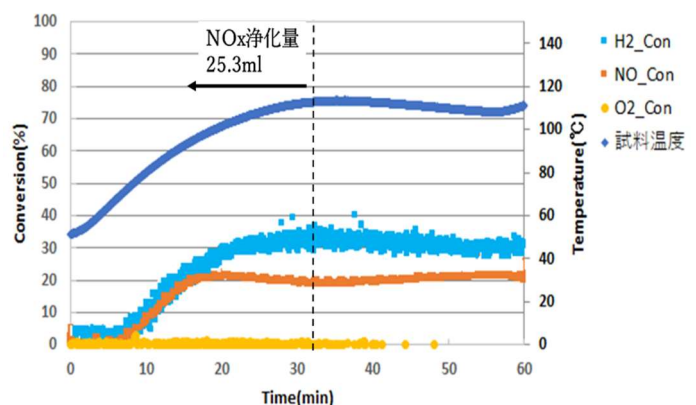


図 2. ガス浄化反応

MmPd は水素を吸蔵する能力があり、最大水素含有量は 25.3ml であると観察される。(図 1)  
また、継続的な NO<sub>x</sub> 還元反応が観察される。(図 2) NO<sub>x</sub> 還元利用された水素量が MmPd の水素貯蔵量よりも多いことから、MmPd の新規 NO<sub>x</sub> 還元触媒としての可能性を確認できた。また、NO に対して 20 倍存在する酸素と反応することなく、極めて高い選択性を持って水素は NO を還元していることが注目される。この特性を活かして実用的なディーゼル新規 NO<sub>x</sub> 還元触媒を開発していきたい。  
本研究では、自動車触媒としての可能性を高めるため、一般的な自動車触媒である Pd/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の NO<sub>x</sub> 還元反応にも取り組んでいる。

[謝辞] 本研究は田中研究室以外にも、松尾研究室の PCT 装置を用いて実験を行った。研究室は違いましたが、水素吸蔵合金についての疑問にいつも快く答えてくださった松尾教授には大変お世話になりました。ご指導ご協力いただきました松尾元彰教授に深謝いたします。

[参考文献] H. Tanaka, H. Fujikawa, I. Takahashi, “Excellent Oxygen Storage Capacity of Perovskite-PD Three way Catalysts, International Congress and Exposition Detroit”, Michigan February 27 - March 2, 1995